

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE, DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑩ **DE 298 23 791 U 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
H 01 L 27/144
H 01 L 21/58

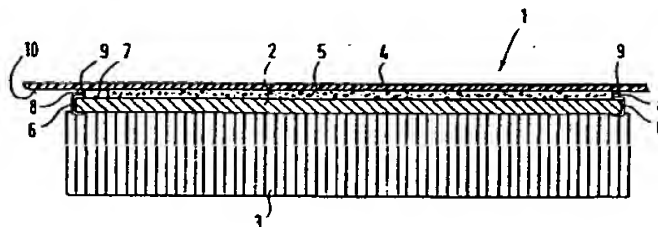
②1	Aktenzeichen:	298 23 791.1
⑥7	Anmeldetag:	5. 8. 98
	aus Patentanmeldung:	198 35 449.5
④7	Eintragungstag:	18. 11. 99
④3	Bekanntmachung im Patentblatt:	23. 12. 99

DE 298 23 791 U 1

⑦3 Inhaber:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑤4 **Strahlungsempfindlicher Wandler**

⑤7 Strahlungsempfindlicher Wandler, bestehend aus einem strahlungsempfindlichen Sensor und einem mit diesem verbundenen Halteteil, dadurch gekennzeichnet, daß das Halteteil eine flexible Trägerfolie (4, 14) ist.



DE 298 23 791 U 1

20.08.99

Beschreibung

Strahlungsempfindlicher Wandler

- 5 Die Erfindung betrifft einen strahlungsempfindlichen Wandler, bestehend aus einem strahlungsempfindlichen Sensor und einem mit diesem verbundenen Halteteil.

- 10 Einkristalline lichtempfindliche Sensoren (z. B. CCDs oder Photodiodenarrays) müssen oftmals großflächig ausgeführt und auf einem Halteteil befestigt werden. Hierzu kommt in der Regel eine starre Halteplatte zumeist aus Keramik zum Einsatz. Von dort aus kann der elektrische Anschluß des Sensors und die mechanische Befestigung im System erfolgen. Dazu wird
- 15 meist der Sensor mit der Halteplatte fest verbunden (z. B. verklebt). Bei Temperaturvariation jedoch bildet die Oberfläche des Sensors einen Bogen (bei einem eindimensionalen Sensor) oder eine Kugeloberfläche (bei einem zweidimensionalen Sensor). Dies kann die Ankoppelung an ein optisches (z. B.
- 20 fiberoptisches-) FO-System oder an einen Bildkonverter (z. B. Szintillator) erschweren und zu Licht- oder Empfindlichkeitsverlusten (MTF-Verlusten) in den Gebieten eines vergrößerten Koppelspaltes führen. Aus diesem Grund ist in der DE 195 46 423 C1 ein strahlungsempfindlicher Wandler vorgeschlagen worden, bei dem zur Vermeidung einer unerwünschten Ausbildung
- 25 einer kugelförmigen CCD-Oberfläche beim Packaging ein strahlungsempfindlicher Sensor großflächig mit der Vorderseite einer Halteplatte (eines Substrats) und ebenfalls ein großflächiges Bauteil mit etwa gleicher Abmessung und thermisch bedingter Ausdehnungsänderung wie der Sensor auf der Rückseite
- 30 verklebt sind. Durch diese Maßnahme wird eine einwandfreie Ankoppelung an eine ebene Faseroptikplatte erreicht.

- Wenngleich diese CCD-Keramik-Si-Dummy-Sandwiches vorteilhaft
- 35 hinsichtlich der Ankopplung an die Faseroptikplatte sind, ist ihre Herstellung infolge der zwei durchzuführenden großflächigen Klebungen aufwendig und infolge der Verwendung des

20.08.99

Rückseitenbauteils, das zweckmäßigerweise ebenfalls aus dem Sensormaterial besteht, teuer.

5 Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, einen strahlungsempfindlichen Wandler der eingangs genannten Art anzugeben, der einerseits einfach und günstig herstellbar ist und bei dem andererseits etwaige aufgrund thermischer Ausdehnung hervorgerufene Verformungen vermieden sind.

10 Zur Lösung dieses Problems ist bei einem strahlungsempfindlichen Wandler, bestehend aus einem strahlungsempfindlichen Sensor und einem mit diesem verbundenen Halteteil erfindungsgemäß vorgesehen, daß das Halteteil eine flexible Trägerfolie ist.

15

Es kommt also in Abkehr zum bisherigen Stand der Technik kein starres Halteteil in Form einer Platte, beispielsweise aus Keramik, zum Einsatz. Vielmehr ist beim erfindungsgemäßen Wandler eine Folie als Träger vorgesehen, die einerseits eine
20 hinreichende Halterung und Fixierung des Wandlers zuläßt, so daß dieser auch problemlos im System befestigt werden kann. Andererseits aber ist die Folie hinreichend flexibel, daß bei Temperaturschwankungen an der Grenzfläche-Folie-Sensor keine Spannungen aufgrund unterschiedlichen Ausdehnungsverhaltens
25 erzeugt werden, die zu einer nachteiligen Verformung führen könnten. Das heißt, die Folie übt keine relevanten Kräfte auf den Sensor aus. Als Folie kann erfindungsgemäß eine Kunststofffolie, insbesondere eine Polyesterfolie zum Einsatz kommen. Die Dicke der Trägerfolie sollte kleiner als 0,3 mm,
30 insbesondere kleiner als 0,15 mm sein, wobei sich auch Folien mit einer Dicke von 125 µm als ausreichend erwiesen haben.

Für eine einfache Verbindung zwischen Sensor und Trägerfolie können diese miteinander verklebt sein, wobei hierfür ein
35 großflächiger Kontakt mit leitfähigem Kleber vorgesehen werden kann, um hierdurch eine Ableitung von Ladungsträgern für

20.08.99

den Fall zu ermöglichen, daß ein CCD mit vertikalen Anti-blooming-Vorkehrungen verwendet wird.

5 Zur Kontaktierung des Sensors mit der Trägerfolie, die erforderlich ist, um den Sensor anzusteuern und um die sensorseitig generierten Signale an dem Träger abgreifen zu können, können Bonddrähte vorgesehen sein, die sich zwischen auf der Sensor- und der Folienoberseite vorgesehenen Bondpads erstrecken. Die Bonddrähte führen - wie im Stand der Technik
10 bekannt - von der Sensor- auf die Folienoberfläche, wo die dortigen Bondpads durchkontaktiert und auf die Rückseite geführt sind, wo die eigentlichen Signalabgriffpads ausgebildet sind. Zum Bonden kommen Gold- oder Aluminiumdrähte zum Einsatz.

15 Alternativ hierzu können zur Kontaktierung des Sensors und der Trägeroberfläche an der Rückseite des Sensors Kontaktpads vorgesehen sein, die mit entsprechend angeordneten Kontaktpads auf der Folienoberseite verbunden sind. Bei dieser Ausführung
20 führungsform werden die sensoroberseitigen Kontakte an die Sensorrückseite überführt. Die Ausbildung solcher Rückseitenkontakte ist auf dem Gebiet der Halbleitertechnik bekannt, entsprechende Verfahren wurden von der Firma Shellcase Ltd., Jerusalem, Israel vorgestellt. Nach Ausbildung dieser rückseitigen Kontaktpads wird der Sensor einfachst mit der Trägerfolie verbunden, an welcher ebenfalls lagegleich entsprechende Kontaktpads angeordnet sind, die beim Zusammenfügen mit den Sensor-Kontaktpads verbunden werden. Dabei können die Kontaktpads der Trägerfolie aus einem leitfähigen Kleber
25 bestehen oder oberflächlich einen leitfähigen Kleber aufweisen, das heißt, auch hier erfolgt eine feste Klebeverbindung. Die Überführung der eigentlichen Kontaktpads auf die Sensorrückseite hat den Vorteil, daß oberseitig - wie bei der vorbeschriebenen Ausführungsform - keine Bonddrähte abgehen, was
30 es ermöglicht, die Faseroptik, als das dem Sensor vorgeschaltete Optiksystm ganzflächig auf den Sensor aufzusetzen und nicht wie bei bisherigen Wandlern entsprechende randseitige
35

20.08.99

Ausnehmungen seitens der Faseroptik anbringen zu müssen, welche zur Aufnahme der abgehenden Bonddrähte dienen. Dies vereinfacht die Herstellung des Wandlers.

- 5 Die auf der Trägerfolie vorgesehene Klebeschicht wie auch die Kontakt- oder die Bondpads beziehungsweise deren Klebeschicht können erfindungsgemäß aufgedruckt sein, wozu sich insbesondere ein Siebdruck-Verfahren eignet. Schließlich kann an der Rückseite der Trägerfolie, die bedruckbar und ohne weiteres durchkontaktierbar ist (z. B. durch Ätzen), wenigstens eine mit den Kontaktpads der Oberseite kommunizierende Leiterbahnebene vorgesehen sein, welche insbesondere aufgedruckt ist. Natürlich ist es auch möglich, zwei oder mehrere Leiterbahnebenen aufzubauen, wobei diese jeweils von einer ebenfalls aufgedruckten Dielektrikumschicht elektrisch voneinander getrennt sind.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den in folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines Wandlers einer ersten Ausführungsform, und

25 Fig. 2 eine Schnittansicht eines Wandlers einer zweiten Ausführungsform.

Der in Fig. 1 gezeigte erfindungsgemäße Wandler 1 besteht aus einem Sensor 2, hier einem CCD, welchem ein optisches System 3, hier eine Faseroptik, vorgeschaltet ist. Der Sensor 2 ist auf einer Trägerfolie 4 mittels einer Kleberschicht 5 aus leitfähigem Kleber befestigt. Hierdurch wird ein Anti-blooming-Kontakt geschaffen. Bei der Folie handelt es sich um eine Kunststoffolie, vorzugsweise eine Polyesterolie. Jedoch sind auch andere Kunststoffe einsetzbar, wenn die erforderlichen Stabilitätseigenschaften gegeben sind, insbesondere wenn

eine leichte Verklebung und Bedruckung sowie Durchkontaktierung möglich ist.

Um die vom Sensor beispielsweise im Rahmen der Bildaufnahme
5 gelieferten Signale abgreifen zu können, ist es erforderlich,
die an der der Optik 3 zugewandten Seite befindlichen Kontakte
abzuführen, so daß sie im Bereich der Trägerfolie 4 ab-
greifbar sind. Hierzu sind die Oberseitenkontakte mittels
entsprechender Leitungen 6, die zweckmäßigerweise aufgedampft
10 sind, an die Rückseite 7 des Sensors geführt, wo entsprechen-
de Kontaktpads 8 ausgebildet sind. Diese Kontaktpads 8 sind
mit entsprechenden Kontaktpads 9 auf der Oberseite 10 der
Trägerfolie 4 kontaktiert. Die Kontaktpads 9, zumindest je-
doch ihre Oberfläche besteht ebenfalls aus einem leitfähigen
15 Kleber, so daß hier auch eine Klebekontaktierung erreicht
wird. Die Kontaktpads 9 selbst sind - hier nicht weiter dar-
gestellt - durch die Trägerfolie 4 durchkontaktiert und auf
deren Rückseite geführt, wo - ebenfalls nicht dargestellt -
entsprechende Leiterbahnen, gegebenenfalls in mehreren von-
20 einander isolierten Ebenen, vorgesehen sind, um die Signale
abzuführen. Jeder Kontaktpad 8, 9 ist als kleiner Punkt aus-
geführt, der im Falle des Kontaktpads 8 auf dem Sensor durch
Aufdampfen von Aluminium hergestellt wird, die Kontaktpads 9
auf der Trägerfolie 4 werden in Siebdrucktechnik aus leitfä-
25 higem Kleber aufgedruckt. Bevorzugt sollte für die Klebe-
schicht 5 und den Kleber der Kontaktpads 9 ein gleiches oder
in den Eigenschaften ähnliches Klebematerial verwendet wer-
den. Die Befestigung des Sensors 2 auf der Folie 4 sollte be-
vorzugt nur mittels Schwerkraft, also ohne Druck durch ein
30 aufsetzendes Werkzeugs erfolgen, um eine Defektbildung beim
Sensor zu vermeiden. Wie der Figur ferner zu entnehmen ist,
erstreckt sich das optische System 3 über die gesamte Fläche
des Sensors, also auch über die sehr dünnen, an der Oberseite
des Sensors vorgesehenen Anschlußpads, von denen aus die Ver-
35 bindungen 6 abgehen. Eine separate Bearbeitung der Optik 3
ist hier nicht erforderlich.

20.08.99

Demgegenüber zeigt Fig. 2 einen erfindungsgemäßen Wandler 11, ebenfalls bestehend aus einem Sensor 12, einer Optik 13 sowie einer Trägerfolie 14. Im Gegensatz zum in Fig. 1 beschriebenen Ausführungsbeispiel erfolgt hier die Kontaktierung zwischen dem Sensor und der Trägerfolie mittels Bonddrähten 15, die von der Oberseite 16 des Sensors 12 auf die Oberseite 17 der Trägerfolie 14 geführt sind und sich zwischen jeweils vorgesehenen Bondpads erstrecken. Ersichtlich muß bei dieser Ausgestaltung die Optik 13 mit einer randseitigen Ausnehmung 18 versehen werden, welche die abgehenden Bonddrähte 15 aufnimmt.

20.08.99

Schutzansprüche

1. Strahlungsempfindlicher Wandler, bestehend aus einem strahlungsempfindlichen Sensor und einem mit diesem verbundenen Halteteil, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Halteteil eine flexible Trägerfolie (4, 14) ist.
2. Wandler nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß es eine Kunststoffolie, insbesondere eine Polyesterfolie ist.
3. Wandler nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Trägerfolie (4, 14) eine Dicke kleiner 0,3 mm, insbesondere kleiner 0,15 mm aufweist.
4. Wandler nach einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Sensor (2, 12) und die Trägerfolie (4, 14) miteinander verklebt sind.
5. Wandler nach einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zur Kontaktierung des Sensors (12) und der Trägerfolie (14) Bonddrähte (15) vorgesehen sind, die sich zwischen auf der Sensor- und der Folienoberseite (16, 17) vorgesehenen Bondpads erstrecken.
6. Wandler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zur Kontaktierung des Sensors (2) mit der Trägerfolie (4) an der Rückseite des Sensors Kontaktpads (8) vorgesehen sind, die mit entsprechend angeordneten Kontaktpads (9) auf der Folienoberseite (10) verbunden sind.
7. Wandler nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Kontaktpads (9) der Trä-

20.08.99

gerfolie (4) aus einem leitfähigen Kleber bestehen oder oberflächlich einen leitfähigen Kleber aufweisen.

8. Wandler nach einem der Ansprüche 4 bis 7, da -
5 durch gekennzeichnet, daß die auf der Trägerfolie (4, 14) vorgesehene Klebeschicht und/oder die Kontakt- oder die Bondpads (9) bzw. deren Klebeschicht aufgedruckt sind, insbesondere mittels eines Siebdruck-Verfahrens.
- 10 9. Wandler nach einem der vorangehenden Ansprüche, da -
durch gekennzeichnet, daß an der Rückseite der Trägerfolie wenigstens eine mit den Kontaktpads der Oberseite kommunizierende Leiterbahnebene vorgesehen, insbesondere aufgedruckt ist.

20.08.99

1 / 1

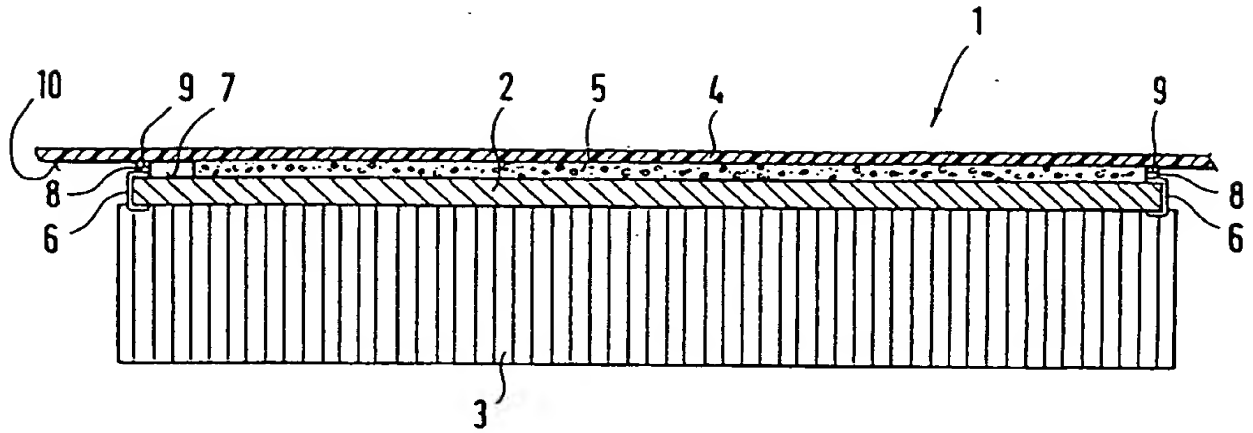


FIG. 1

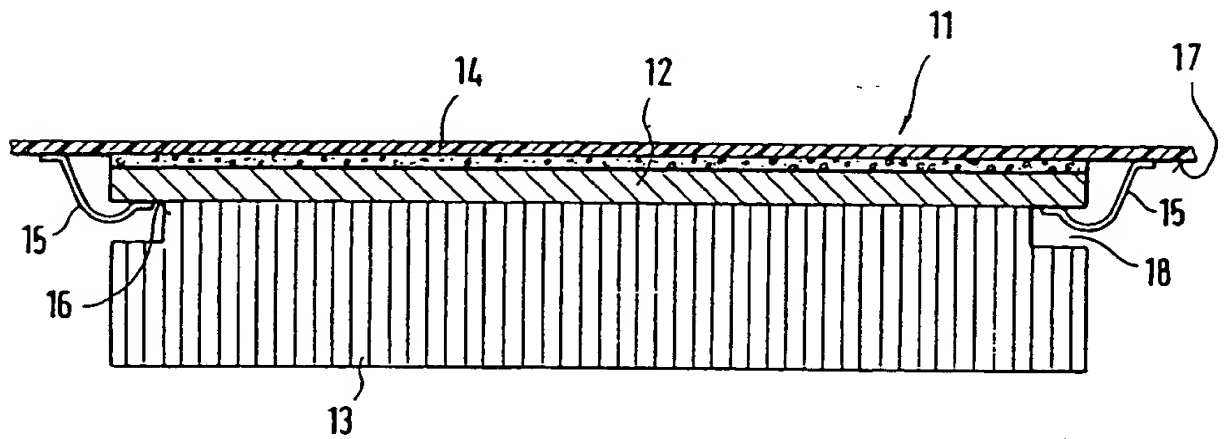


FIG. 2